

PAT-NO: JP, 9-282,667A

TITLE: OPTICAL DISK AND OPTICAL DISK DEVICE

PUBN-DATE: October 31, 1997

INVENTOR-INFORMATION NAME:

NAGASAWA, MASAHIITO

KOMAWAKI, KOUICHI

KATAYAMA, TAKESHI

ISHIDA, SADANOBU

ASSIGNEE-INFORMATION NAME:

MITSUBISHI ELECTRIC CORP.

APPL-NO: JP08085574

APPL-DATE: April 8, 1996

INT-CL (IPC): G11B007/007, G11B007/085, G11B007/095

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate the necessity for switching tracking systems during seek operation by arranging wobbled pits or grooves in the head section of each sector of the recordable area and the reproduction-only area.

SOLUTION: In the sectors 2, 5 of the RAM section, the address section 3 where grooves are wobbled represents the sector address. In this case, however, the wobbled groove is set so as to be displaced each in the disk direction by 1/2 against the groove width. Like this, by wobbling the groove different sector addresses can be obtained at the time of land scanning in the RAM section as well as at the time of groove scanning. In addition, tracking offset can be corrected by comparing the levels of the respective reproduction signals from the grooves(or lands) wobbled to, e.g. the inner and outer periphery sides.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-282667

(43)公開日 平成9年(1997)10月31日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B	7/007	9464-5D	G 1 1 B	7/007
	7/085			7/085
	7/095			7/095
				E
				C

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 20 頁)

(21)出願番号 特願平8-85574

(22)出願日 平成8年(1996)4月8日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 長沢 雅人

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

(72)発明者 駒脇 康一

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

(72)発明者 片山 剛

東京都千代田区大手町二丁目6番2号 三
菱電機エンジニアリング株式会社内

(74)代理人 弁理士 宮田 金雄 (外3名)

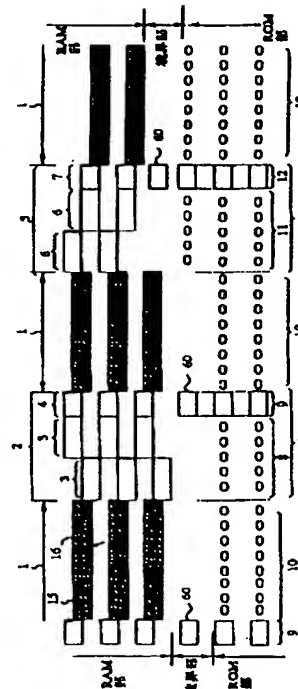
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光ディスクおよび光ディスク装置

(57)【要約】

【課題】 ランドとグループが1回転おきに切り換わる記録可能領域とビット列からなる再生専用領域とを含む光ディスクにおいて、シーク時にトラッキングエラー信号の極性反転のタイミングが正確に行うことができ、シーク中にトラッキング方式を切り換える切り替える必要がない光ディスクおよびその装置を得る。

【解決手段】 再生専用領域のセクタのヘッダ部に認識パターンを設けるとともに、記録可能領域におけるランドとグループとの境目を有するセクタと同一半径方向に整列しているすべてのセクタについては、他の部分と異なる認識が行えるようにするとともに、再生専用領域の上記認識パターン中にウオブルビットを設け、センサーオフセットの補正も行えるようにする。これにより同一のセンサー方式で、ディスク上のすべての部分を再生できるようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 1回転おきにランドとグループが入れ替わりながら連続した情報トラックが形成される書換可能な記録可能領域と、データビット列から構成される再生専用領域が1枚のディスク内におおの1つずつもしくは複数箇所存在する光ディスクにおいて、上記記録可能領域と再生専用領域のおおの1つのセクタのヘッダ部分にウオブリングされたビットもしくはグループを配置したことを特徴とする光ディスク。

【請求項2】 上記ウオブルされたビットもしくはグループが、それぞれのビット幅もしくはグループ幅に対しておおの1/2ずつだけディスク半径方向にずれたものであることを特徴とする請求項1記載の光ディスク。

【請求項3】 1回転おきにランドとグループが入れ替わりながら連続した情報トラックが形成される書換可能な記録可能領域と、データビット列から構成される再生専用領域が1枚のディスク内におおの1つずつもしくは複数箇所存在する光ディスクにおいて、上記記録可能領域におけるランドとグループが切り替わるセクタがディスク半径方向に整列しており、上記セクタのヘッダ部分に上記切り替わり部分とそうでない部分を識別するための認識パターンを備えるとともに、上記再生専用領域においても、上記記録可能部分のランドとグループが切り替わるディスク半径方向に整列したセクタとそれ以外のセクタとで識別可能な認識パターンを備えることを特徴とする光ディスク。

【請求項4】 上記認識パターンが、データの記録情報やビット列による再生情報には用いないデータ変調パターンを用いるとともに、上記記録再生情報の線記録密度よりも充分に線方向に長いパターンから構成されることを特徴とする請求項3記載の光ディスク。

【請求項5】 上記認識パターンにおいて、ランドとグループの切り替わるディスク半径方向に整列したヘッダとそれ以外のヘッダとで鏡面部の個数もしくは長さを変えるように配置することを特徴とする請求項3記載の光ディスク。

【請求項6】 上記認識パターンが、記録可能領域と再生専用領域とで異なるパターン配列を有することを特徴とする請求項3記載の光ディスク。

【請求項7】 1回転おきにランドとグループが入れ替わりながら連続した情報トラックが形成される書換可能な記録可能領域と、データビット列から構成される再生専用領域が1枚のディスク内におおの1つずつもしくは複数箇所存在し、それぞれのセクタのヘッダ部に専用の認識パターンを設けた光ディスクにおいて、上記記録可能領域と隣接する再生専用領域との間に1トラック分の遷移区間を設けるとともに、上記遷移区間において上記記録可能領域の認識パターンとディスク半径方向に整列して配置された新たな認識パターンを構成したことを特徴とする光ディスク。

【請求項8】 1回転おきにランドとグループが入れ替わりながら連続した情報トラックが形成される書換可能な記録可能領域と、データビット列から構成される再生専用領域が1枚のディスク内におおの1つずつもしくは複数箇所存在し、上記記録可能領域と隣接する再生専用領域との間に1トラック分の遷移区間を設けた光ディスクにおいて、遷移区間終了後の最初のセクタをダミー領域とすることを特徴とする光ディスク。

【請求項9】 1回転おきにランドとグループが入れ替わりながら連続した情報トラックが形成される書換可能な記録可能領域と、データビット列から構成される再生専用領域が1枚のディスク内におおの1つずつもしくは複数箇所存在し、上記記録可能領域と再生専用領域のおおの1つのセクタのヘッダ部分にディスク半径方向にウオブリングされたビットもしくはグループと、記録領域か再生専用領域かが判定可能な認識パターンを配置した光ディスクを用いる光ディスク装置において、光スポットが上記記録可能領域に存在するか再生専用領域に存在するかを上記認識パターンを再生することで判断し、上記ウオブルされた部分の反射光量を比較することで得られるトラッキングセンサのオフセット補正値の感度およびトラッキングエラー信号の感度を所定の値に切り換えることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項10】 1回転おきにランドとグループが入れ替わりながら連続した情報トラックが形成される書換可能な記録可能領域と、データビット列から構成される再生専用領域が1枚のディスク内におおの1つずつもしくは複数箇所存在し、上記記録可能領域と再生専用領域のおおの1つのセクタのヘッダ部分に、上記入れ替わり部分が存在するディスク上の同一角度におけるセクタとそれ以外のセクタとが判別でき、かつ再生専用領域か記録可能領域かを判別するための認識パターンを配置した光ディスクを用いる光ディスク装置において、トラッキングのONとOFFに係わらず光スポットが再生専用部に存在するか記録可能部に存在するかを上記認識パターンを検出することで判断し、記録可能領域におけるトラッキング制御ループの極性を確定することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項11】 1回転おきにランドとグループが入れ替わりながら連続した情報トラックが形成される書換可能な記録可能領域と、データビット列から構成される再生専用領域が1枚のディスク内におおの1つずつもしくは複数箇所存在し、上記記録可能領域と再生専用領域のおおの1つのセクタのヘッダ部分に、再生専用領域か記録可能領域かを判別するための認識パターンを配置した光ディスクを用いる光ディスク装置において、トラックアクセス直前ないし動作時に上記認識パターンを再生し、トラックカウント方法を所定の方法に切り替えることを特徴とする光ディスク装置。

50 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、ランドとグループが連続して1つの情報トラックをなす書換え可能な記録可能領域とビット列からなる再生専用領域とが混在する光ディスク及びそれを用いて記録再生等を行う光ディスク装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】既存の相変化光ディスクは、グループと呼ぶ溝部分だけにデータを記録している。グループトラック間にあるランドは、トラッキング時の案内や、隣のグループ・トラックからのクロストークを抑える役目を担っている。ここで、ランドにもデータ記録すれば、グループの幅は同じままでトラック密度を2倍にできる。しかし、クロストークが大きくなるので、ランド・グループ記録を使っても記録密度はそれほど上がらないと思われていた。ところが、グループとランドの段差を $\lambda/6$ (λ は光源の波長)程度にすると、隣接トラックのクロストークを抑えられることがわかり、これによってランド・グループ記録により、高記録密度化が進んできた。特にランド・グループ記録を使わずにトラック・ピッチを狭めるよりも、ディスクのマスタリングが容易になる利点もあった。

【0003】ランドグループ記録を行う光ディスクは同心円状の構成のものが知られており、ディスク1周分の記録を行うとトラックジャンプを行い、隣のトラック(例えば現在がグループトラックであれば、隣のランドトラック)の書き込みを開始する。この場合、各セクタはセクタ番地で常に管理されているため、コンピュータデータなどの不連続でもよいデータを記録再生するだけの用途には、バッファメモリ等を用いて支障なく動作が可能である。

【0004】しかし、書換え可能な光ディスクには、コンピュータ向け以外に、動画や音楽などの連続したデータを扱う場合がある。特にマルチメディア用途(データと映像・音声を混在して用いる用途)においては、連続したデータが扱い易いようにCDと同じ螺旋状のトラックを用いることが考えられる。

【0005】つまり、既存の光磁気ディスクのような同心円状のトラックにはせずに、連続的な書き込みが行えるようにスパイラル状(螺旋状)に構成する場合がある。ただし、ランドとグループの両方に記録するディスクでスパイラル状の構成にする場合、トラックの外周側の開始点からグループまたはランドのみを内周側へ最後までトレースし、いずれかが記録または再生し終わった時点で、ランドとグループを切り替えて、もう一度外周側から記録し直す必要がある。すなわち、ランドとグループの切り替え時にディスク内周から外周へのアクセスが必要となり、時間がかかる問題がある。例えばこの動作をディスク半径方向にいくつかのゾーン単位に区切ったディスクで、ゾーン単位にランドとグループの切り替

えを行ったとしても、アクセスの間、記録または再生をかなりの時間中断しなければならない。

【0006】図11は、従来のランドグループ記録を行うディスクにおけるヘッダ部の詳細を示した図で、図11(a)はランドトラック16とグループトラック15の両方にヘッダ2が形成されている場合、図11(b)はランドトラック16とグループトラック15の境目の位置にヘッダ2が形成されている場合を示している。

【0007】ヘッダ部2は、データを記録する単位であるセクタのアドレス情報などを表すために物理的に形成した凹凸部である。具体的には、ランドと同じ高さのビット、またはグループと同じ深さのビットを、トラックのないヘッダ部に形成する。ランド・グループに適したプレビットの形成方法は数種類考えられているが、そのうち、主な方法は図11(a)に示すような専用アドレスを各トラック単位に持つ方式と、図11(b)に示すように中間(共用)のアドレスを持つ方式の二つがある。

【0008】専用アドレス方式は、ランドとグループのそれぞれのセクタについて専用のプレビットを置く。そのセクタがランドなのか、グループなのか、等の多くの情報を盛り込めるので、光ディスク装置側の制御は楽になる。ただし、ビットの幅はトラック幅よりも十分狭くする必要がある。すなわち、トラックを形成するのと同じレーザ光ではプレビットを形成することができず、媒体の構造は難しくなる。

【0009】他方、中間アドレス方式は、隣合うランドとグループでプレビットを共有する方法である。トラックを形成するのと同じレーザ光を使って、半径方向にトラックの幅の1/4だけ位置をずらすことでビットを形成できる。しかし、光ディスク制御側でランドかグループかを判断する必要があり、制御は複雑になる。

【0010】上述したような、記録再生を行う光ディスクにおいては、記録密度を高めるために行ったランドとグループの構成以外にも、トラックオフセットの発生に対する問題を解決する必要があった。これは、記録を行う光ディスクが、大きなレーザパワーを必要とするため、3ビーム法等のビームを分割するやり方ではなく、プッシュプル法等の1ビームでトラッキングを行う方式が必要であったためである。また、ライトワンスディスク等の穴開け記録においては、記録後のトラックをトレースするサイドスポットが外乱となってしまうため、トラッキング動作が乱れる等の問題もあった。

【0011】プッシュプルトラッキングは、図12に示すように、プリグループに照射した光スポットの回折分布を用いてトラック誤差を検出し、サーボ系を構成する方式であるため、ディスクの偏芯や傾きなどに起因するオフセットが発生する問題がある。図12において、35は光ディスク、36はディスクモータ、37は光ヘッド、38は光検知器、70は対物レンズを駆動させるた

めのアクチュエータコイル、71はハーフミラー、72はレーザーダイオード、73は対物レンズである。ここで例えば、0.7°の傾き、または100μmの偏芯(図12中に点線で示す対物レンズ62の100μmの並進と等価)で、光検知器38上の光分布74がずれるため、結果的に約0.1μmのオフセットが発生してしまう。

【0012】このような現象を防ぐため、機械的、光学的に高精度な駆動装置にするなど、各種の工夫がなされている。また、CDのような再生専用システムでは、3スポット方式などの技術が確立されているものの、この方式は記録システムや記録/再生兼用システムには不適当といえる。

【0013】そこで従来から、ディスク半径方向に1/2ピッチだけずらしたビットを用意するウオブルビット法が知られている。図13は、ウオブルビットにおける再生信号出力をしめたものである。また、図13

(a)は、「光メモリシンポジウム'85」財団法人光産業技術振興協会編のp181~p188「コンボジットトラックウオブリング方式光ディスクメモリ」および同p209~p214「トラックオフセット補正方式の検討」に記載された鏡面補正方式を示す図、図13

(b)はウオブリングビットによる補正方式に用いる光ディスクのビット構成を示す図である。図において、33は鏡面部、68、69はウオブリングビットである。また、図14は、ウオブルビット再生時における再生信号振幅を示したもので、図において68、69はウオブルビットである。

【0014】また図15は、従来の鏡面部33を用いたトラックオフセット補正回路を示すブロック図で、75はブッシュアップ法によるトラック誤差検知を行うための2分割検知器、43は2分割検知器75からトラックエラーを得るための差動アンプ、47は光ディスクの鏡面部33の検出タイミングを得るための鏡面検出器、50は光スポットが鏡面を通過する際のトラックエラー信号をホールドするためのサンプルホールド回路、53はサンプルホールド回路50からのオフセット情報と差動アンプ43からのトラックエラー信号との差をとるための差動アンプである。

【0015】また図16は、従来のウオブリングビット68、69を用いたオフセット補正回路を示したブロック図で、49はウオブルビットの検出タイミングを得るためのウオブルビット検出回路、51、52はウオブルビット68、69を光スポットが通過する際に得られる反射光量をホールドするためのサンプルホールド回路、54はサンプルホールド回路51、52の出力の差動をとるための差動アンプ、55は差動アンプ54で得られたトラック誤差信号を通常のブッシュアップ法によるトラックエラー信号に加算するための加算回路である。

【0016】また図17は、ウオブルビットによって得

られたトラックエラー信号と、通常のブッシュアップ法によるトラックエラー信号とを同時に用いた場合の制御特性を示した図で、図において、G1は通常のブッシュアップ法によるトラッキングオープンループ特性、G2はウオブルビットによるトラッキングオープンループ特性である。

【0017】図13(a)に示した従来の鏡面オフセット補正の場合は、案内溝の一部を切断して鏡面部33を設けたものである。この場合、図15に示すような鏡面オフセット補正のための補正回路が必要となる。二分割光検出器75で受光した二つの信号は差動アンプ43に入力されてトラッキング信号となり、また、一方の和信号は情報信号となって鏡面検出器47へ導かれて信号レベルをサンプリングするためのタイミング信号を発生する。差動アンプ43で得られるトラッキング信号 ΔT は、誤差分 ΔT_g 、真のトラック誤差 ΔT_s 、さらにはディスク傾きなどによるトラックオフセット分 δ を含むので

$$\Delta T = \Delta T_s + \Delta T_g + \delta \quad \cdots \text{式1}$$

と表される。サンプルホールド回路50は鏡面部33のトラッキング信号をセクタ毎にホールドするもので、この出力はトラッキング信号 ΔT のうち $\Delta T_g + \delta$ が出力されることとなる。従って、式1よりサンプルホールド回路50の出力を差動アンプ53で補正すれば、 ΔT_s のみのトラッキング信号となって閉ループのサーボ系を形成し、正確なトラック追跡が行われる。

【0018】また、上述した鏡面補正の方法以外にも、以下に示すウオブルビットによる補正法がある。この方法は、図13(b)に示すように、原盤作成時に超音波光偏向器を用いてトラックの中心から左右に振り分けた1対のビットを形成することにより可能である。また記録再生時においては、光スポットが通過したときの反射光の大小関係を比較することにより、トラック誤差を検出するもので、実際には図16に示したサンプルホールド回路51、52の出力差を、差動アンプ54でとることにより得られるものである。

【0019】また、この場合、図14に示すように、ウオブルビットによる、すなわち、光スポットが上のビット68に近い方を通過したときには、点線のような出力信号が得られ、下のビット69に近い方を通過したときは、実線のような位相が180°反転した出力信号が得られ、前段ビットの信号値から後段ビットの信号値を減算した値がトラックずれ量の大きさと方向を示すこととなる。このことは真の光スポット通過位置を検出できることになり、プリグループによる回折分布のみを用いる方式に比べると、より高度なサーボ系が構成できる。

【0020】さらに上述の、ウオブルビット法の特徴を維持し、一般的な従来方式であるブッシュアップ・トラッキングを用いたシステムとの完全な互換性を保持する、などの条件を兼ね備えたトラッキング方式が考案されて

いる。この方式のセクタ構成は、図11(b)に示す予めビットを形成しておくインデックスフィールドと、ユーザが後から使用するデータフィールドに分割する。さらに、インデックスフィールドには、アドレス情報などとともにウオブルビットを新設するか、またはセクタ検出用マークとの兼用で配置し、同時にトラッキング用のプリグループも形成しておく。

【0021】このようなセクタ構成にしておくと、ウオブルビットで真のトラックずれ量が検出でき、プッシュプルトラッキングにおけるオフセットを補正することが可能となる。この場合、図17に示すように、トラッキングサーボのオープンループ特性において、低周波領域ではウオブルビットによるトラッキングのゲインを大きくし、高周波領域においてプッシュプル法によるトラッキングゲインを大きくするように構成する。その結果、どの駆動装置を用いても、常に光スポットをトラック中心におきながらデータの記録再生ができ、記録済みディスクと駆動装置間の互換性不良という事態を防ぐことが可能となる。

【0022】しかし、上述した記録可能光ディスクにおいては、ディスクの一部が再生専用のビット列からなるパーシャルROM構成と呼ばれる光ディスクも存在する。このような光ディスクにおいては、記録可能部分と再生専用部分とで記録密度が異なる場合が多い。例えば再生専用の光ディスクは、ビット列から構成されているため、再生信号の品質が良く、再生光学系におけるMTF限界ぎりぎりまで記録密度を確保する事も可能となる。一方記録部分においては、例えば相変化ディスクの場合熱記録にてビットを構成するため、再生信号品質の劣化をカバーするために線記録密度を落としてデータ領域が構成される。当然再生専用部分の記録密度を記録可能部分と同様の密度まで落とすことも可能であるが、ディスクの総記録容量の点ではあまり好ましくない。

【0023】そのため、ビットで記録されている再生専用領域においては、記録再生領域におけるグループの幅よりも小さな幅のビットを用いることになる。このように、記録領域と再生領域とでは、物理的なビット構造が異なるため、トラッキングセンサー方式が複数必要となったり、トラッキングセンサーオフセットの補正方法等においても簡単に行えないとの問題があった。特に従来から、再生専用機においては3ビーム法によるトラッキングセンサー方式が用いられている他、記録可能機ではプッシュプル法と呼ばれる1ビームのセンサー方式が用いられていた。このため、パーシャルROMが形成されている光ディスクにおいては、例えば上記2つのセンサー方式を装置側で用意する必要があった。さらにまた、記録領域では、ランドとグループが1回転おきに連続したトラック構造を有しているのに対して、再生専用領域ではビット列すなわち記録領域におけるグループからなる情報トラックがそのまま連続している構成となるた

め、トラックアクセス時等において、急に記録可能領域に突入しても（アクセスする領域が移っても）上記ランドとグループの切り替わり部が検出できない等の問題があった。

【0024】

【発明が解決しようとする課題】上記のような従来の光ディスクでは、記録密度を向上させるためにランドとグループの両方に情報を記録するとともに、ランドとグループを連続した1本の情報トラックにする構成をとることによって、映像情報等の連続した高レートの信号を切れ目なく書き込むことが可能となった。しかし、このような光ディスクにおいて再生専用のビット列からなる部分（領域）を同一盤面上に構成した場合、単一のトラッキングセンサー方式が使えないため、装置側で複数のセンサー方式を用いる必要があった。

【0025】また、センサーオフセットの補正値を記録可能領域と再生専用領域でそれぞれ用意し、これを切り換える必要があるため、シーク動作中に上記記録可能領域から再生専用領域に移った場合において、シーク動作終了後に目標トラックにおける最適なオフセット補正値やサーボゲインが得られなければ、すぐに信号再生が行えなかったり、サーボオフセットによりサーボはずれを起こす問題があった。

【0026】また、記録可能領域においては、ランドとグループの極性が1回転おきに切り替わるため、例えば再生専用領域をシーク動作中に記録可能領域にて引き込み動作を行う場合、上記の極性切り替え位置がわからず、トラック引き込み時にサーボはずれをおこしたりする問題があった。

【0027】さらに、記録可能部においてはデータ記録エリアの隣りに、ビット列が存在すると、大きな信号クロストークとなって記録したデータが再生できなくなる他、上記クロストークを防止するため記録可能領域と再生専用領域との間に例えば1トラック分の遷移領域を設けた場合においては、遷移領域に光スポットがきた場合に上記遷移領域であることの認識が装置側でできなければ、トラッキング動作が不安定になったり、それぞれの領域に適したサーボゲインやオフセットの切り替えが困難になるといった問題があった。

【0028】また、ランドグループ記録を行う記録可能領域に対して再生専用領域においては、トラックカウント時における情報トラックに対するトラック溝情報の数が倍になるため、上記2つの領域の認識ができなければトラックカウント値に大幅な誤差が生じてしまう等の問題があった。

【0029】この発明は、上述のような課題を解決するためになされたもので、第1の目的は、ランドとグループが入れ替わりながら連続した情報トラックが形成されている記録可能領域と、ビット列からなる再生専用領域の両方においてトラックオフセットを除去できるような

光ディスクを得ることにある。また、記録領域と再生領域の情報トラックピッチが異なる場合においても、上記両方の領域において上記のトラックオフセットが検出可能な光ディスク及び光ディスク装置を得ることにある。

【0030】さらに、第2の目的は、ランドとグループが入れ替わりながら連続したトラックを形成する記録可能領域と、ビット列からなる再生専用領域とが混在する光ディスクにおいて、光ヘッドがどの半径位置を再生している場合でも、上記記録可能領域における極性切り替え部分の半径方向に整列したディスク上の同一線上に並ぶすべてのセクタが認識できるような光ディスク及び光ディスク装置を得ることにある。

【0031】また、第3の目的は、ランドとグループが入れ替わりながら連続したトラックを形成する記録可能領域と、ビット列からなる再生専用領域とが混在する光ディスクにおいて、光ヘッドのシーク動作中に再生専用領域から記録可能領域に移動してただちに極性切り替え部分が検出可能となるとともに、現在のセクタが記録可能領域のセクタか再生専用部分のセクタかを判定でき、サーボオフセットやサーボゲイン及びトラックカウ

ント動作が常に正確に行えるような光ディスクおよび光ディスク装置を得ることにある。

【0032】さらに、第4の目的は、再生専用領域と記録可能領域が隣接している部分においてもクロストークがないデータの再生を可能とするとともに、上記2つの領域の間に設けられた遷移領域についてもこれを識別し、遷移領域をはさむ情報セクタ間の動作がスムーズに行えるような光ディスク及び光ディスク装置を得ることにある。

【0033】

【課題を解決するための手段】本発明の光ディスクにおいては、1回転おきにランドとグループが入れ替わりながら連続した情報トラックが形成される書換可能な記録可能領域と、データビット列から構成される再生専用領域が1枚のディスク内におのおの1つずつもしくは複数箇所存在する光ディスクにおいて、上記記録可能領域と再生専用領域のおのおのセクタのヘッダ部分にウオブリ

ングされたビットもしくはグループを配置するようにしたものである。

【0034】また、ウオブルされたビットもしくはグループが、それぞれのビット幅もしくはグループ幅に対して、おのおの1/2ずつだけディスク半径方向にずれるように構成したものである。

【0035】さらに、記録可能領域におけるランドとグループが切り替わるセクタがディスク半径方向に整列するように配置するとともに、上記セクタのヘッダ部分に上記切り替わり部分とそうでない部分を識別するための認識パターンを備え、さらに再生専用領域においても、上記記録可能領域のランドとグループが切り替わるディスク半径方向と同一線上にそろったセクタとそれ以外のセ

クタとで識別可能な認識パターンを備えるようにしたものである。

【0036】また、セクタ部分に設けられた認識パターンが、データの記録情報やビット列による再生情報には用いないデータ変調パターンを用いるとともに、上記記録再生情報の線記録密度よりも充分に線方向に長いパターンで構成するようにしたものである。

【0037】さらに、セクタ部分に設けられた認識パターンが、記録可能領域と再生専用領域の両方において、記録可能領域のランドとグループの切り替わるディスク半径方向と同一線上のヘッダとそれ以外のヘッダとで、鏡面部の個数もしくは長さを変えるように配置されるように構成されたものである。

【0038】また、セクタ部分に設けられた認識パターンにおいて、記録可能領域と再生専用領域とで異なるパターンを有するよう構成したものである。

【0039】さらに、再生専用領域と記録可能領域との間に遷移領域を設けるとともに、遷移領域内に、記録可能領域の認識パターンとディスク半径方向に整列された新たな認識パターンを設けるようにしたものである。

【0040】また、遷移領域通過後の最初のセクタをダミー領域としたものである。

【0041】さらにこの発明に係る光ディスク装置においては、記録可能領域と再生専用領域との両方において、ウオブルされた部分の反射光量を比較することでトラッキングセンサに含まれるオフセットを補正するようにしたものである。

【0042】また、記録領域と再生専用領域とをおのおのまたいでシーク動作を行う際においても、認識パターンを再生することで記録領域にてトラッキング引き込み動作を行う際のトラッキング極性が確定できるようにしたものである。

【0043】さらに、記録領域と再生専用領域とをおのおのまたいでシーク動作を行う際においても、認識パターンを再生することでトラックカウント方法を切り替えるようにしたものである。

【0044】

【発明の実施の形態】この発明に係る光ディスクにおいては、1回転おきにランドとグループが入れ替わりながら連続した情報トラックが形成される書換可能な記録可能領域においても、また同様にデータビット列から構成される再生専用領域においても、ウオブリ

ングされたビットもしくはグループを再生することでトラッキングのオフセットを除去可能となり、1つのトラッキングセンサ方式で動作可能となるようになる。

【0045】また、ウオブルされたビットもしくはグループが、それぞれのビット幅もしくはグループ幅に対しておのおの1/2だけディスク半径方向にずれるように配置するため、トラックセンターにあるグループもしくはビット列からの反射光量が等しくなるようにアンパゲ

11

インを調整すれば、トラックピッチが異なる記録領域や再生専用領域においても、同じ信号レベルにてトラックオフセットを検出するように動作する。

【0046】さらに、上記記録可能部分のランドとグループが切り替わるディスク半径方向と同一線上にそろったセクタとそれ以外のセクタとで識別可能な認識パターンを備えることで、光スポットが再生専用部分を走査中においても切り替え部が存在するディスクの角度情報が得られるようになる。

【0047】また、上記認識パターンが、データの記録情報やビット列による再生情報には用いないデータ変調パターンを用いるとともに、上記記録再生情報の線記録密度よりも十分に線方向に長いパターンから構成されることにより、トラッキングがかかっている例えばシーク動作中やフォーカス引き込み直後においても、上記認識パターンが検出できるように動作する。

【0048】さらに、認識パターンを、ランドとグループの切り替わるディスク半径方向と同一線上のヘッダとそれ以外のヘッダとで鏡面部の個数もしくは長さを変えるように配置することで、パターンマッチングを行うだけで認識パターンの内容が解釈できるように動作する。

【0049】また、認識パターンを、記録可能領域と再生専用領域とで異なるパターンを有するようにすることで、通常再生時はもちろんシーク動作中においても記録領域かどうか判別できるように動作する。

【0050】さらに、記録可能領域と再生専用領域との間に設けられた遷移領域にも専用の識別パターンを用意することで、遷移領域にあることを装置が判断できるようにする。

【0051】また、遷移領域通過後のセクタをダミーセクタとすることで、記録可能領域と再生専用領域との連続再生時において、最終セクタからのジャンプ後すぐにデータ再生および記録がおこなえるように動作する。

【0052】さらに本発明の光ディスク装置においては、上記記録可能部分と再生専用部分のヘッダ部分にディスク半径方向におけるウオプリングされたビットもしくはグループの反射光量を、ヘッダ部分の再生パターンをマッチングすることサンプルし、これによりトラッキングセンサに含まれるオフセットおよび検出感度を補正するように動作する。

【0053】また、入れ替わり部分が存在するディスク上の同一角度におけるセクタとそれ以外のセクタとを判別するための認識パターンを、ヘッダ部の再生パターンをマッチングすることでトラックアクセス時に検出し、記録可能部分に突入する際のトラッキング制御ループの極性をあらかじめ確定するように動作する。

【0054】さらに、認識パターンを再生することにより、トラックアクセス時において記録可能領域と再生専用領域とで、トラックカウントの方法を切り替え、常に正確なカウント数を得るように動作する。

12

【0055】以下、この発明をその実施の形態を示す図面に基づいて具体的に説明する。

実施の形態1. 図1は、この発明の実施の形態1である光ディスクの全体構成を示す図である。このように、光ディスク上に記録可能領域（以下RAM部と記す。）と再生専用領域（以下ROM部と記す。）が混在して存在し、いわゆるパーシャルROMと呼ばれる光ディスクが構成されている。図において、2はランドとグループとの極性が切り替わらないセクタにおけるヘッダ部、5はランドとグループが切り替わるセクタにおけるヘッダ部、13は再生専用領域に存在し記録可能領域の極性切り替え部が存在するヘッダ部5とディスク半径方向の同一線上にないヘッダ部、14は再生専用領域に存在し記録可能領域における極性切り替え部が存在するヘッダ部5と同一線上にあるヘッダ部である。ここで、例えば光ディスクの最内周の部分には試し書きや後退セクタの位置情報等あとで記録するための管理情報部分を設け、図中の内周から2つ目のゾーンで示されるようなROM部においてはディスクの種類等を記述した再生専用の管理情報等を記述し、さらにその外周のRAM部においてデータ記録領域を設ける。そして、さらに外周部分のROM部においては消すことの無いプログラムや背景映像等を記述しておく。

【0056】また、図2は、この発明の実施の形態1である光ディスクの記録可能領域（RAM部）におけるトラックのパターン及びセクタの配置を示した図である。図に示すように、1周する毎に（1回転おきに）ランドからなるトラック（ランドトラック2）はグループからなるトラック（グループトラック1）へ、またグループトラック1はランドトラック2へ接続する。1周毎にランドトラックとグループトラックが切り替わる連続した1本のスパイラル状のトラックが形成される。

【0057】さらに、図3はこの発明の実施の形態1である光ディスクのRAM部及びROM部におけるトラック及びビットの構成を示した図である。図において1はデータ記録部、2はランドとグループとの極性が切り替わらないセクタにおけるヘッダ部、3はヘッダ部2におけるウオブルされたアドレスデータ部、4はヘッダ部2における認識パターン、5はランドとグループが切り替わるセクタにおけるヘッダ部、6はヘッダ部5におけるウオブルされたアドレスデータ、7はヘッダ部5における認識パターン、13は再生専用領域に存在し記録可能領域の極性切り替え部が存在するヘッダ部5とディスク半径方向の同一線上にないヘッダ部、8はヘッダ部13におけるアドレスデータ部、9はヘッダ部13における認識パターン、10は再生専用領域のデータ部、14は再生専用領域に存在し記録可能領域における極性切り替え部が存在するヘッダ部5と同一線上にあるヘッダ部、11はヘッダ部14におけるアドレスデータ部、12はヘッダ部14における認識パターン、60は境界領域に

13

おける認識パターンである。なお、図3は、RAM部とROM部の境界付近でかつ、RAM部においてトラッキング極性が切り替わるセクタを含む場合を示している。

【0058】RAM部のセクタ2及び5においては、グループがウオブルされたアドレスデータ部3によりセクタアドレスを表す。(グループがセクタアドレスに応じてウオブルされている。)なお、ここではウオブルされたグループがグループ幅に対して1/2ずつだけディスク半径方向にずれるようにしておく。このように、グループをウオブルすることによりRAM部におけるランド走査時においてもグループ走査時においても異なるセクタアドレスを得ることができ(表すことができ)、さらに例えば内周側および外周側にウオブルされたグループ(またはランド)のそれぞれからの再生信号のレベルを比較することにより、トラックオフセットを補正することが可能となる。

【0059】ただし、ランド/グループ極性切り替えを含まないセクタのヘッダ2におけるアドレスデータ3と、ランド/グループ極性切り替えを含むセクタのヘッダ5におけるアドレスデータ6とではウオブルの順番(最初のアドレスをディスク内周側にずらすか外周側にずらすか(ウオブルさせるか))を異なるように配置することで、トラッキングの極性を確定させることが可能となる。例えばこの場合、光スポット走査時にヘッダ部2ないし5におけるウオブル方向を、例えばブッシュアップセンサにより得られる再生信号の出現方向から判断すれば、トラッキングの極性が途中から切り替わるようなヘッダ5を通過する時においてもこれを判断することができ、サーボ回路内のトラッキング極性をデータ記録部1に突入する前に切り換えることが可能となる。

【0060】しかし、シーク直後や、フォーカス引き込み時等のトラッキング動作が行われていない場合においては、上記のウオブル方向が判断できないため、別途、認識パターン4及び7を設けることにより、トラッキング極性の判断可能としている。ここで、例えば記録可能領域における認識パターンは図4に示されるようなパターンで構成される。図において、31はヘッダ、29はアドレスデータ部、30は認識パターン、32はデータ記録部、33は鏡面部、34はグループである。なお、図におけるアドレスデータ部29は図3におけるアドレスデータ部3または6に、また認識パターン30は図3における認識パターン4または7に相当する。図中(a)は線方向(トラック方向)に長い鏡面を2つ含み、ランド/グループ極性切り替えを含むセクタにおいて用いられる。このパターンは、図4の右表に示されるような関係を有しており、例えば、1.5Byte以上の鏡面の個数が2つあることや、それぞれ2つの鏡面及び真ん中のグループ部の長さの比較等により、例えばパターンマッチング回路等を用いて認識できる。

14

【0061】また、図中(b)はランド/グループ極性切り替えが行われる1つ手前のセクタ、(c)は2つ手前のセクタ、(d)はそれ以外のセクタに対応した認識パターンを示す。これらの認識パターンも同様に、図4の右表に示す関係を用いれば容易に認識可能である。また(b)から(d)のパターンは、長い鏡面を1つしか持たないため、この関係を用いれば容易に判断(判別)可能である。また、認識パターン内の鏡面部33は、アドレスのビット長よりも線方向に充分長くなっているため、より認識が容易である。このように認識パターンによりランド/グループ極性切り替えがあるかないかを識別すれば、正確なトラッキング極性切り替えを行うことが可能となる。またさらに、ランド/グループ極性切り替えを含むセクタとそれ以外のセクタとの区別の他にも、上記ランド/グループ極性切り替えがある1つ前のセクタや2つ前のセクタが識別できるので、切り替え部分が偽等で検出不能となっても、前のセクタの情報から、時間計測等で補正することが可能である。

【0062】特に、図4の(b)、(c)に示すように、ランド/グループ極性切り替えがある1つ前のセクタであるか2つ前のセクタであるかの識別は、鏡面部の長さを比較することでも可能である。図中例えば1つ前のセクタは2byte長であるのに対し、2つ前のセクタは1.5byte長であることから検出可能である。さらに、図4の(d)におけるその他のセクタにおいては、鏡面部33の長さとその手前のグループ部分の長さが大きく異なっている。例えば、図中、鏡面部の1つ前のグループパターン長>>鏡面部長さで、約2倍以上の長さの差があることでも検出できる。またその他の部分は鏡面部が認識パターン部内の最後にあることでも検出可能である。ただし、鏡面部の1つ前のグループ長と鏡面部長さの大小比較のみにおいては、グループパターン長と鏡面長との長さ関係を検出しなければ、その他のセクタと2つ前のセクタとの区別がつきにくい。その他のセクタと2つ前のセクタとが、あまり区別できなくても切り換え部および1つ前のセクタが明らかに識別できれば、実用上問題は無い。

【0063】さて次に、図1におけるROM部のヘッダ部13ないし14についても、上述のRAM部と同様の認識パターンを用いることを考える。ROM部の場合はグループ記録のみであるので、ROM部の再生のみを考慮するならば、トラッキング極性を切り換える必要はなく、そのため、トラッキング極性切り替えのための認識パターンは必要ないと考えられる。しかしながら、トラックアクセス中において、RAM部からROM部を通り越して再度RAM部へアクセスする場合や、ROM部のトラッキング動作からシークしてRAM部へアクセスする場合においては、RAM部において存在する極性切り替えを含むセクタのヘッダ5のみならず、上記ヘッダ5に対しディスク半径方向に整列しているROM部のヘッ

ダ14についてもシーク中のその存在を検出できれば、ROM部通過中にヘッダ14の通過を確認した時点で、RAM部に着地する際のトラッキング極性を確定することが可能となる。

【0064】さらに、上記ROM部の認識パターン内においてRAM部同様セクタアドレスに応じてウオブルされたグループ領域を設けることによって、RAM部と同様なトラッキングオフセットの補正を行うことが可能となる。なお、ここでは、ウオブルされたグループ（ビット）が、それぞれのグループ幅（ビット幅）に対して1/2ずつだけディスク半径方向にずれるようにしておく。例えば図5はそのための認識パターン9ないし12のビット配列を表わした図で、長い鏡面部を1つとウオブルされていない長いビットを含んでいる。すなわち、例えば2Byteの長さを持つ鏡面部33を、それぞれ1Byteずつのグループビット34に対して、例えば図5の（a）と（b）のように異なるパターンで配置する。この場合、例えば図5の（a）をRAM部のランド／グループ極性切り替えセクタと半径方向に整列したセクタの14の認識パターン12に用い、（b）をそれ以外に用いることにより、RAM部のランド／グループ極性切り替えセクタと半径方向に整列したセクタであるかどうかを識別することが可能となる。

【0065】また、図5に示した認識パターンは、鏡面部を1つだけ含むパターンのみで構成されていたが、以下に説明する図6および図7に示した認識パターンはそれぞれ2種類のパターンのうち片方が2つの鏡面部33を有している。この時、2つの鏡面部33を有する

（a）のパターンを、RAM部の極性切り替えを有するセクタと整列しているセクタにのみ用いることで、上記のRAM部の極性切り替え部において2つの鏡面部を有するパターンを用いている関係をそのまま維持できる。言い替えれば、本発明の光ディスクにおいては、図6または図7の認識パターンを用いる場合、RAM部の極性切り替えを含むセクタおよびそれに整列しているROM部のセクタにおいては、2つの鏡面部33を有し、それ以外のセクタはすべて1つの鏡面部を持つこととなる。この関係をパターン認識回路で判定すれば、ディスク上のどの半径位置に光スポットが存在しても、極性切り替えが存在するディスク上の角度を検出することが可能となる。この場合、上記の極性切り替えを含むセクタは、ディスク上の1つの角度にて整列されていることはいうまでもない。

【0066】さらに、図6や図7の場合は最初の鏡面部33を例えば2Byteとすることで、ビット列からなるROM部における認識パターンの存在開始点を容易に認識させるとともに、この認識直後にウオブルビットを配置することによって、トラックオフセット補正のための上記のウオブルビット再生信号の振幅のホールドタイミングを得易いように構成している。また、図6の場合

は、2つ目の鏡面部33は0.5Byteと短くなっているが、図7の場合は1Byteと少し広くなっており、シーク中のパターン認識がやりやすくなっている。この場合、決められた範囲の認識パターンエリアにおいて、鏡面部33の長さを広くとればシーク中やフォーカス引き込み直後でもパターン認識しやすくなるが、その分ウオブルビットの長さが短くなるため、オフセット補正用のサンプルホールドタイミングは、より正確なものが必要となる。

【0067】以上、図5から図7に示した認識パターンは、2つのウオブルビットの中央には鏡面部が存在しないパターンであった。しかし、2つのウオブルの中央部は再生信号振幅が不確定な振幅値となるため、図8に示すようにはっきりとした鏡面部を用意した方が、パターン認識が確実に行える利点がある。特に不確定な信号振幅がパターンマッチング回路に混入した場合は、ノイズに近い細いパルスを無視するような回路を用いて問題なくパターンマッチングが行えるようにできる可能性もあるが、パターンマッチング回路のコンパレートレベルによってはマッチングできなくなる場合が考えられる。図8の場合、鏡面部の個数が（a）の場合で3カ所、（b）の場合で2カ所となるが、1Byteを含むそれ以上の長さの鏡面部のみを個数に勘定すれば（個数としてカウントすれば）、（a）の場合で2カ所、（b）で1カ所となり、図4に示したRAM部の認識パターンにおける鏡面部の個数の規則（切り替え部で2カ所、それ以外で1カ所）を満足することとなる。また、この場合でも最初に2Byteもの鏡面部が存在しているため、本認識パターンの存在識別はより容易になる。

【0068】また、以上図5～図8に示したROM部の認識パターンは、いずれも図4に示したRAM部における認識パターンの配置と異なっているため、上記認識パターンを再生すれば、光スポットがRAM部を走査中であるのかROM部を走査中であるのかも判定可能である。特にパーシャルROMの構成をなす光ディスクにおいては、RAM部がランドグループトラッキングであるのに対し、ROM部はグループ（ビット列）トラッキングであるため、例えば傷等で図3のアドレスデータ8または11、3または6が再生不能となった場合においても、上記認識パターンをデコードすることで、容易にROM部かRAM部かが判定可能となる。特に通常再生時はもとより、シーク直後やRAM部とROM部の境目等においては、上記のRAMとROMの判定は重要となる。これらの判定が行えないような従来の場合には、トラックはずれや、RAM部において信号が記録されていないランド部分をトレースする場合も起こり得る。

【0069】さらに、情報を記録再生する部分の変調方式においては、ブロック符号を用いる場合がある。例えばこの場合、8ビットのデータを16ビットに変換するメモリーテーブルを用意し、例えば最小・最大反転間隔

が所定の値を満たし、さらにDSV (Digital Sum Value) 等の変動が少なくなるような組合せを選定し、上記メモリーに記録しておくことでエンコードが可能となる。また、上述の動作の逆を行わせることでデコード動作も可能となる。このようなブロック変調方式の場合、上記変調パターンに含まれないパターンの組合せで、最大反転間隔以上の長さで認識パターンを構成すれば、シーク動作中でトラッキング制御がかかっていない場合においても容易に検出が可能で、アドレスデータよりもより高い信頼性で上述の極性判定部およびそれに整列しているセクタの存在や、ROM部/RAM部の判定、トラックオフセット除去のためのウオブルビットないしアドレスのサンプルタイミングの生成等を行うことができる。

【0070】また、RAM部のヘッダ部2ないし5においてもウオブルされたアドレスデータ3が存在し、ROM部のヘッダ部13ないし14においてもその中の認識パターンにおいてウオブルビット34を含むため、従来例で示したトラックオフセットの補正が可能となることは言うまでもない。従って、従来RAMディスクにて用いられていたトラックオフセット補正の方式を、ROM部においても用いることが可能となるため、例えば再生専用部分における3ビーム法と記録部分におけるアッシュュアル法に代表される1ビームのトラッキング方式を2つ備える必要はなくなり、上述のパーシャルROMディスクにおいて例えばアッシュュアル法の1種類を用意さえすれば、すべての領域で再生可能となる。

【0071】では次に、図3におけるRAM部とROM部の境界部(遷移領域)について説明する。RAM部におけるデータ記録エリアでは、隣接トラックに情報ビットが存在すると、大きな信号クロストークが発生し、記録した情報が再生できなくなる。そのため、RAM部におけるビット列で構成されたアドレスデータ3は、同じゾーン内において図1に示すようにディスク半径方向に整列して配置されている。従って、図3に示すようなROM部とRAM部とが隣接した領域においては、1トラック程度の遷移領域を設けるよう構成する。この場合、光スポットが通常再生している時、上記遷移領域に到達した後に、RAM部かROM部かの設定を装置側で切り替える必要が生じる。特に上記遷移領域に近いセクタを再生もしくは記録している場合や、傷や振動等によってサーボはずれを起こした時、シーク直後にオーバーランした時等において上記遷移領域にかかったかどうかを認識する必要が生じる。また、RAM部のランドトラッキングを行っている場合においても、物理的にはランドトラックとなっている遷移領域にそのまま突入する場合があるため、同様の問題が生じる。

【0072】そこで、図3に示すような専用の認識パターン60を設けることにより、これを認識することが可能となる。ただし、上記認識パターン60はRAM部の

認識パターンに整列していないと、RAM部の情報記録領域においてクロストークが発生する。一方ROM部に対しては、同じビット列であるため、どの位置にいてもクロストークとはならないことはいうまでもない。また、認識パターン60は、図4から8のいずれにも該当しないパターン、例えばすべてがグループとなっているパターン等で構成すれば、上述したROM部やRAM部のパターンとも区別できる。また、すべてがグループでなくとも、上記他のパターンと異なっておればいずれのパターンでも問題ないことはいうまでもない。これにより、例えばランドトラッキング時にそのまま遷移領域に突入しても、上記認識パターンの再生によりこれを認識し、トラックジャンプ等によりすばやく隣のROM部や所定のセクタへ移行できる。

【0073】また、これら遷移領域の最初と最後に隣接するセクタにおいては、これをダミー領域とすることで、上記遷移領域をまたぐような光スポットのアクセス動作時における良好なデータの再生及び記録を可能とすることができる。なぜならば、上記遷移領域はデータの記録には無関係な領域で、必ずトラックジャンプ等のアクセス動作により遷移領域後の記録可能領域もしくは再生専用領域の最初のセクタを見つけなければならないのに対し、ジャンプ後の着地したセクタはデータが途切れる他トラックオフセット等の発生で使用不可能となるからである。そのため、最初のセクタをダミー領域とすることで、まずこのダミーセクタにアクセスし、トラッキング動作を安定させてから次のセクタを再生もしくは記録再生することにより、上記遷移領域をまたぐ良好な記録再生が実現できる。

【0074】実施の形態2。上述した実施の形態1における光ディスクに再生等を行う光ディスク装置においては、RAM部かROM部かの判定を行うと同時にそのためのゲイン調整等が必要となる。図9は本発明の実施の形態2である光ディスク装置のトラッキングエラー信号生成部分のブロック図であり、図において35は光ディスク、36はディスクモーター、37は光ヘッド、38は光検知器、40a及び40bは電流-電圧変換アンプ、41はトラッキングエラー信号の極性反転回路、42は加算アンプ、43は差動アンプ、44は2値回路、45はパターンマッチング回路、46は極性反転位置検出回路、47は鏡面検出回路、48はAND回路、49はウオブルビット検出回路、50~52はサンプルホールド回路、53及び54は差動アンプ、55は加算アンプ、56は差動アンプ、57は加算アンプ42からの和信号、差動アンプ56からの差信号及びパターンマッチング回路45からの出力信号に基づきROM部かRAM部かを判定するためのROM/RAM判定回路、58及び59はゲイン可変アンプである。

【0075】次に動作について説明する。まず、上記実施の形態1にて示した光ディスク35からのトラック誤

19

差信号は、光ヘッド37のトラッキングセンサー信号E、Fの光電流-電圧変換をするI-Vアンプ40a、bのそれぞれの差動出力信号を差動アンプ43にて得る。しかしこの場合、実施の形態1で示すようにRAM部においては、1回転おきにランドとグルーブが入れ替わるため、トラッキングエラー信号の極性を反転しなければならない。そこで、極性反転回路41は後述する極性反転位置検出回路46の検出結果に応じてI-Vアンプ40a及び40bの出力信号の差動アンプ43への入力を切り替える。一方、加算アンプ42において光ヘッド37の光検出器E、Fの出力信号の和信号を生成する。この和信号を2値化回路44において所定のスライスレベルにより2値化することにより、パターンマッチングを行うための2値化データを出力する。パターンマッチング回路45では、所定のクロックで上記2値データをサンプリングすることで、実施の形態1で示した認識パターン4、7、9、12、60を判別する。この判別信号に基づいてトラッキングの極性反転を行うタイミングやウオブルピットの検出タイミング及びROM/RAM判定信号を出力させる。極性反転位置検出回路46においては上記パターンマッチング回路45の出力信号に基づき、トラッキング極性を反転させるタイミング信号を生成する。これにより、極性反転回路41のエラー信号の極性を反転させる。差動アンプ56の出力で得られるトラッキングエラー信号や加算アンプ42からの和信号のレベルに基づいて、アクセスしている領域がROM部であるかRAM部であるかの判定を行える。しかし、ここでは、さらにパターンマッチング回路45の認識結果を併用することにより、ROM/RAM判定結果の信頼性を向上するように構成している。そして、ROM/RAM判定回路57からの判定結果に基づいて、ゲイン可変アンプ58のゲインをROMもしくはRAMに対する所定のゲインに切り替える。さらに、従来例にて示したブッシュアップ法によるトラック誤差信号を用いる場合は、対物レンズの並進によりセンサーにオフセットが重畳するため、このオフセットを検知し補正する必要が生じる。所定のゲインに設定された和信号の振幅を鏡面検出回路47に入力し、鏡面検出回路47においては、和信号が鏡面に相当する信号振幅であるかどうかを検出する。鏡面に相当する信号振幅が検出され、かつ極性反転の位置が検出された場合には、AND回路48よりサンプルホールドするためのタイミング信号が出力され、サンプルホールド回路50で鏡面通過時のトラッキングエラー信号がホールドされる。鏡面通過時のエラー信号はオフセット情報のみであるので、これを差動アンプ53にて減算することで、オフセットのないエラー信号が得られる。一方ウオブルされたアドレスデータや認識パターンにおいても、パターンマッチング回路45におけるウオブル抽出タイミングを基に、ウオブルピット検出回路49をもとに2つのウオブルアドレスもしくはビット

20

のサンプルホールドタイミングを出力させる。さらに、所定のゲインに切り替えられた和信号を、サンプルホールド回路51、52にてウオブルピット検出回路49からのサンプルホールドタイミングでホールドし、上記2つのホールド出力の差動を差動アンプ54でとることにより、センサーに含まれるオフセットを含まないトラックエラー信号を抽出する。

【0076】抽出されたオフセットを含まないトラックエラー信号は加算アンプ55により加算され、トラッキング制御ループにおける低周波部分を分担するように動作する。以上の鏡面やウオブルを用いたオフセット補正は、従来例にて示した方法と同じである。しかし、実施の形態1で示すようにRAM部にもROM部にも上記ウオブルや鏡面を含むため、いずれの場合であってもオフセットの補正が可能となる。さらに、ゲイン可変アンプ59にてROM/RAM判定回路57からの判定結果に基づき、オフセット補正後のトラッキングエラー信号のゲインを切り替えることで、ROM部もRAM部も常に一定の感度を有するトラッキングエラー信号が得られる。

【0077】また、図10はRAM部とROM部をまたぐようなアクセス時や、RAM部からROM部もしくはその逆のアクセスを行う際において、トラックカウントの方式をすばやく変えるためのアクセス制御回路のブロック図で、図において、61はオフセット補正回路、62はトラッキング補償回路、63は2値化回路、64は2分周器、65はスイッチ回路、66はトラックカウンタ、67はアクセス制御回路である。

【0078】ここで、パーシャルROMディスクを再生する光ディスク装置においては、上述したようにRAM部とROM部とで、トラッキングの極性があるかないかの他、トラックピッチやビット幅の違いから、トラックエラー信号の感度が異なるものが同一のディスク上に存在することとなる。そのため、実施の形態1で示した認識パターンを再生し、パターンマッチング回路45にて判断することで、RAM部における極性反転位置の検出が極性反転位置検出回路46にて検出できる他、光ヘッド37からの出射光がディスク上のRAM部に存在するかROM部に存在するかをROM/RAM判定回路57にて判断可能となる。上記のROM/RAM判定回路57は、パターンマッチング回路45の出力に基づいて判定が行われるほか、和信号や差信号の信号振幅によっても判定可能である。また、上述のパターンマッチングは実施の形態1で示したように、線方向に長い鏡面に形成されているおり、1つのヘッダ部はゾーン内でディスク半径方向に整列しているため、トラッキングがかかっていない状態においても検出が可能である。従って、シーク動作やフォーカス引き込み直後においても上記判断は容易に可能であることを意味している。

【0079】さらに、上記RAM部における極性切り替

21

え動作は、シーク中にROMからRAM部へ移動する場合においても、シーク途中で極性切り替えセクタが存在するディスク半径方向の角度を横切ったかどうかが重要となるため、ROM部においても図4から図7に示すパターンをパターンマッチング回路45で認識することで通過直後に目標トラックにおけるトラッキング極性を確定することが可能となる。

【0080】また、現在の光スポット位置が、わざわざアドレスデータをデコードしなくても、ROM部に存在するかRAM部に存在するかを見きわめることが可能となるため、これに基づきゲイン可変アンプ45を所定の値に設定することでウオブル信号からトラッキングセンサーオフセットを検出する際の感度を補正することが可能となる。これにより、ROM部やRAM部においてもトラックオフセットが自動的に最適化されるため、シーク直後やROM部とRAM部との境界部分を再生している場合においても、正確なオフセット補正が可能となった。また、ROM部とRAM部におけるトラッキングエラー信号自体の感度が異なる場合においても、同様にゲイン可変アンプ56を所定の値に設定することにより、
10 10 同感度のエラー信号を得ることが可能となった。

【0081】以上によりRAM部やROM部においても正確なトラックエラー信号が生成できるようになったが、トラックカウント時においてRAM部では溝間と溝中の両方にデータを記録しているのに対し、ROM部では溝（ビット列）にしかデータがないため、カウント数がROM部で約2倍になるといった問題があった。そのための補正機能を含むトラックアクセス回路のブロック図が図10である。図10においては、差動アンプ43の出力から得られるトラックエラー信号を2値化回路63で2値化するとともに、この2値化データを2分周器64で2分周し、2値化データを2分周するかしないかをROM/RAM判定回路57とスイッチ回路65により切り替えている。上記スイッチ回路65の出力をトラックカウンタ66に入力し、目標トラックまでの残トラック数を検出する。この残トラック数に基づいて、アクセス制御回路67にて送りモータ（図示せず。）により、光ヘッド37の移動位置・速度を制御する。加算アンプ55の出力であるトラッキングエラー信号は、トラッキング補償回路62を介して光ヘッド37のトラッキングアクチュエータを駆動することで、トラック追従動作を行う。なお、図10では、図9に示す鏡面やウオブルによるオフセット補正部分をオフセット補正回路61にまとめて記述してある。

【0082】ここにおいて、ROM部かRAM部かの認識は、トラッキングがかかっている場合でも上記パターンマッチング回路45で行えるため、例えば図10で示すようにランドとグルーブの両方に情報を記録しているRAM部と、ビット列のみのROM部と正確なトラック
40 50 カウント動作が可能となった。具体的には、トラック

22

カウント時におけるトラッキングエラー信号のカウント方法を、両エッジカウントか片エッジカウントかを選択することでも可能であるし、図10に示すような2分周器64を挿入する事でROM部アクセス時のトラックカウンタ66における溝横断カウント数からの情報トラック数をRAM部と同一にすることも可能となった。

【0083】

【発明の効果】この発明に係る光ディスクは、1回転おきにランドとグルーブが入れ替わりながら連続した情報トラックが形成される書換可能な記録領域と、データビット列から構成される再生専用領域が1枚のディスク内におのおの1つずつもしくは複数箇所存在するものであり、上記記録可能領域と再生専用領域のおのおのセクタのヘッダ部分にウオブリングされたビットもしくはグルーブを配置するようにしたため、上記ウオブリングされたビットもしくはグルーブより得られる再生信号とともに、トラッキングのオフセットを補正することが可能となるため、上記記録可能領域と再生専用領域に対して、同一のトラッキングセンサー方式を用いても、トラッキングオフセットのない安定なトラッキング制御を行えるようになった。

【0084】また、ウオブルされたビットもしくはグルーブが、それぞれのトラックピッチに対して1/2トラックだけディスク半径方向にずれるように構成したため、記録可能領域と再生専用領域でトラックピッチが変わっても、上記ウオブルされたビットもしくはグルーブより得られる再生信号によりトラッキングのオフセット補正を正確に行えるようになった。

【0085】さらに、記録可能領域におけるランドとグルーブが切り替わるセクタがディスク半径方向に整列するよう配置するとともに、上記セクタのヘッダ部分に上記切り替わり部分とそうでない部分を識別するための認識パターンを備え、さらに再生専用領域においても、上記記録可能領域のランドとグルーブが切り替わるディスク半径方向と同一線上にそろったセクタとそれ以外のセクタとで識別可能な認識パターンを備えるように構成したため、トラックアクセス時において、再生専用領域に設けられた上記認識パターンより得られる再生信号により、アクセス目標の記録可能領域がランドとグルーブの切り替わり部であるかを判別することが可能となったので、トラッキング極性を切り替える必要があるか否かをあらかじめ検出することが可能となった。

【0086】また、セクタ部分に設けられた認識パターンが、データの記録情報やビット列による再生情報には用いないデータ変調パターンを用いるとともに、上記記録再生情報の線記録密度よりも十分に線方向に長いパターンで構成したため、認識パターンとデータとの判別が容易になった他、シーク時あるいはフォーカス引き込み直後のようにトラッキング制御が行われていない場合においても認識パターンを確実に検出することが可能とな
50

った。

【0087】さらに、セクタ部分に設けられた認識パターンが、記録可能領域と再生専用領域の両方において、記録可能領域のランドとグルーブの切り替わるディスク半径方向と同一線上のヘッダとそれ以外のヘッダとで、鏡面部の個数もしくは長さを変えるように配置されるように構成したため、上記それぞれの認識パターンより得られる再生信号に明かな違いがでるため、簡易なパターンマッチング回路を用いることでシーク時あるいはフォーカス引き込み直後のようにトラッキング制御が行われていない場合においても認識パターンを確実に検出することが可能となった。

【0088】また、セクタ部分に設けられた認識パターンにおいて、記録可能領域と再生専用領域とで異なるパターンを有するよう構成したため、シーク時あるいはフォーカス引き込み直後のようにトラッキング制御が行われていない場合、さらに通常再生時においてアドレスデータが傷や汚れ等により再生できない場合においても、認識パターンを確実に検出することが可能となる他、現在再生している領域が記録可能領域か再生専用領域かを確実に認識することができ、また記録可能領域におけるトラッキング極性反転が確実に検出できるため、サーボはずれをおこすことなくトラッキング制御を安定に行えるようになった。

【0089】さらに、記録可能領域と再生専用領域との間に遷移領域を設けたため、記録可能部におけるクロストークの影響がなくなった他、記録可能領域の認識パターンとディスク半径方向に整列する遷移領域専用の認識パターンを設けることにより、遷移領域に光スポットが突入した場合、即座にそこをぬけだし、所定の記録再生部分へアクセス可能となった。

【0090】また、遷移領域直後のセクタをダミーセクタとすることによって、遷移領域手前のセクタを再生した後直ちにトラックジャンプしても、すぐに遷移領域直後のさらに次のセクタから信号の記録再生が可能となるため、遷移領域をはさむデータの記録再生時において、回転待ち等の不要な動作をすることなくスムーズに連続再生または記録が可能となった。

【0091】さらにこの発明に係る光ディスク装置においては、記録可能領域と再生専用領域との両方において、ウオブルされた部分の反射光量を比較することでトラッキングセンサに含まれるオフセット補正のゲインを変えるようにしたため、上記記録可能領域と再生専用領域に対して、同一のトラッキングセンサー方式を用いても、トラッキングオフセットのない安定なトラッキング制御を行えるようになった。このため記録可能領域から再生専用領域、あるいは再生専用領域から記録可能領域にアクセスする場合において、瞬時にトラッキングオフセットやサーボゲインが補正されるため、直ちに記録再生動作が開始できるようになった。

【0092】また、記録領域と再生専用領域とをおのおのまたいでシーク動作を行う際においても、認識パターンを再生することで記録領域にてトラッキング引き込み動作を行う際のトラッキング極性が確定できるようにしたため、再生専用領域から記録可能領域、あるいは、記録可能領域から再生専用領域を経て記録可能領域にアクセスする場合において、再生専用領域に設けられた上記認識パターンより得られる信号により、アクセス目標の記録可能領域がランドとグルーブの切り替わり部であるかを判別することが可能となったので、トラッキング極性を切り替える必要があるか否かをトラッキング引き込み動作にさきがけて検出することが可能となったので、サーボはずれをおこすことなく直ちに記録再生動作が開始できるようになった。

【0093】さらに、認識パターンの再生により、記録領域と再生専用領域とで異なるトラックカウントの手法を瞬時に切り替えることができるようになったため、記録領域から再生専用領域へもしくはその逆のアクセス動作を行う場合はもとより、記録領域と再生専用領域をまたぐアクセスを行う場合においても正確なトラックカウントが行えるようになり、アクセス時間が短縮された。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この実施の形態1の光ディスクの概略構成を示す図である。

【図2】 この実施の形態1の光ディスクにおける記録可能領域におけるトラック構造を示す図である。

【図3】 この発明の実施の形態1である光ディスクにおける記録可能領域及び再生専用領域におけるトラック及びビットの構成を示す図である。

【図4】 この実施の形態1の光ディスクにおける記録可能領域の認識パターン例を示す図である。

【図5】 この実施の形態1である光ディスクの再生専用領域における認識パターン例を示す図である。

【図6】 この実施の形態1である光ディスクの再生専用領域における認識パターン例を示す図である。

【図7】 この実施の形態1である光ディスクの再生専用領域における認識パターン例を示す図である。

【図8】 この実施の形態1である光ディスクの再生専用領域における認識パターン例を示す図である。

【図9】 この発明の実施の形態2における光ディスク装置のトラッキング制御回路のブロック図である。

【図10】 この発明の実施の形態2における光ディスク装置のアクセス制御回路のブロック図である。

【図11】 従来の光ディスクのビット配列を示す図である。

【図12】 従来の光ディスク装置のトラッキング検出方法を示す図である。

【図13】 従来の光ディスクにおける鏡面部およびウオブルビットを示す図である。

【図14】 従来の光ディスクにおけるウオブルビット

25

の再生状態を示す図である。

【図15】 従来の光ディスク装置における鏡面補正回路の構成を示すブロック図である。

【図16】 従来の光ディスク装置におけるウオブル補正回路の構成を示すブロック図である。

【図17】 従来の光ディスク装置におけるウオブル補正時のサーボゲイン特性を示す図である。

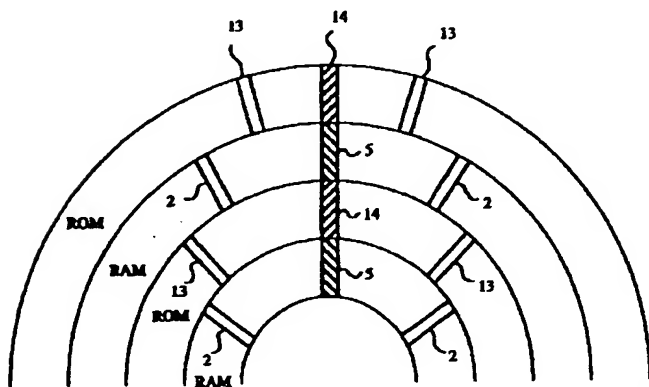
【符号の説明】

1 データ記録部、2, 5, 13, 14 ヘッド部、
3, 6, 8, 11 アドレスデータ、4, 7, 9, 1 10
2, 60 認識パターン、10 再生専用データ、33
鏡面部、34ウオブルビット、35 光ディスク、3
6 ディスクモータ、37 光ヘッド、38, 70 光

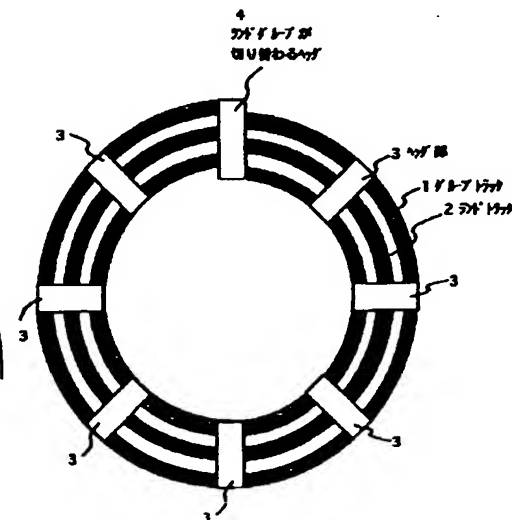
26

検地器、40 I-Vアンプ、41 極性反転回路、4
2, 55 加算アンプ、43, 56, 54 減算アン
プ、44, 632値化回路、45 パターンマッチング
回路、47 鏡面検出回路、48 アンド回路、49
ウオブルビット検出回路、50, 51, 52 サンプル
ホールド回路、57 ROM/RAM判定回路、58,
59 ゲイン可変アンプ、61オフセット補正回路、6
2 トラッキング補償回路、64 2分周器、65スイ
ッチ、66 トラックカウンタ、67 アクセス制御回
路、68, 69 ウオブルビット、71 ハーフミラ
ー、72 レーザ、73 対物レンズ、752分割検知
器。

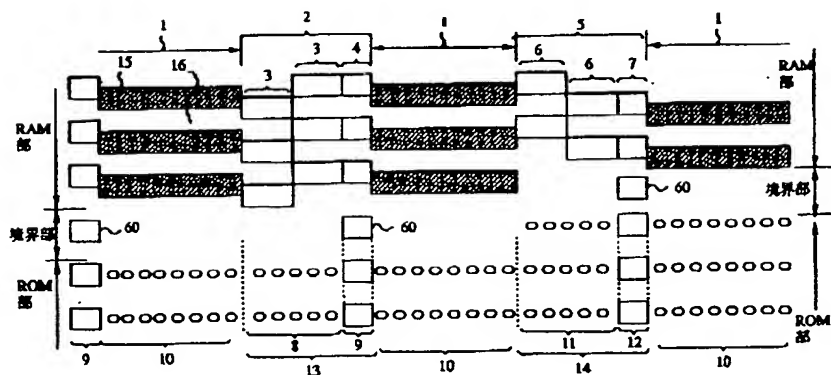
【図1】



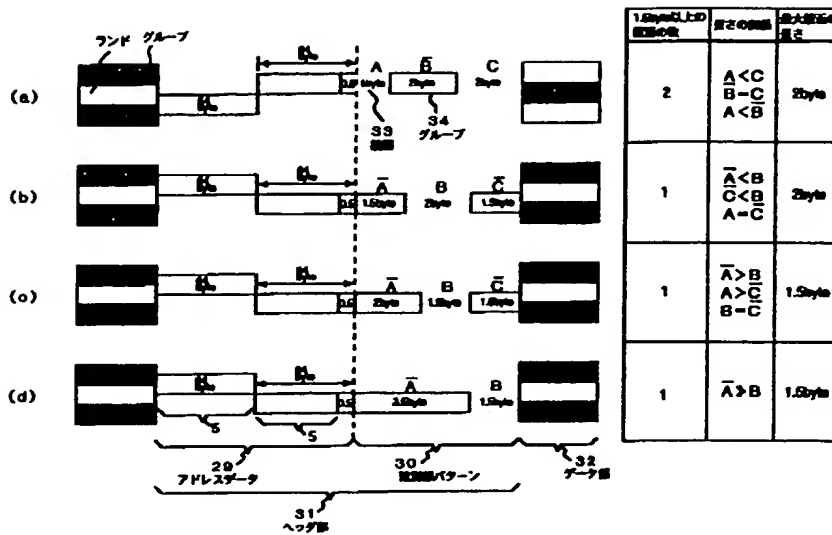
【図2】



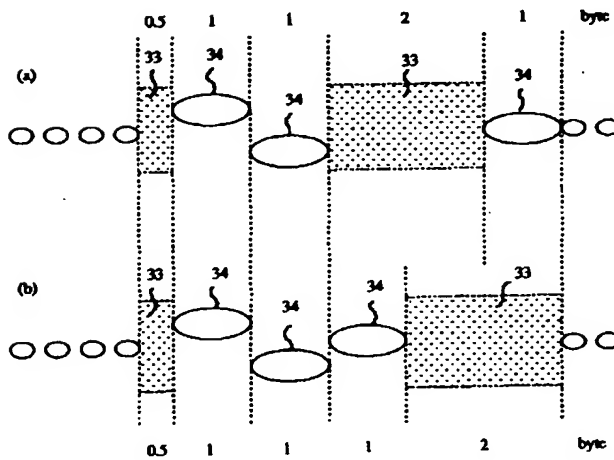
【図3】



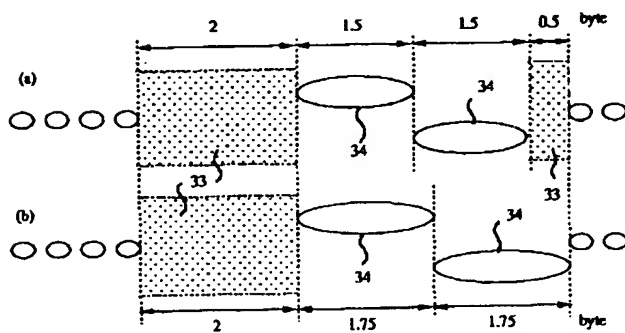
【図4】



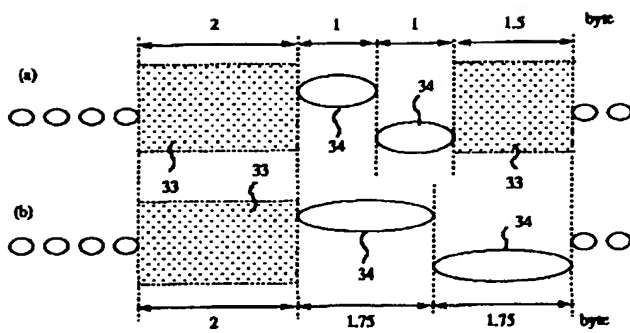
【図5】



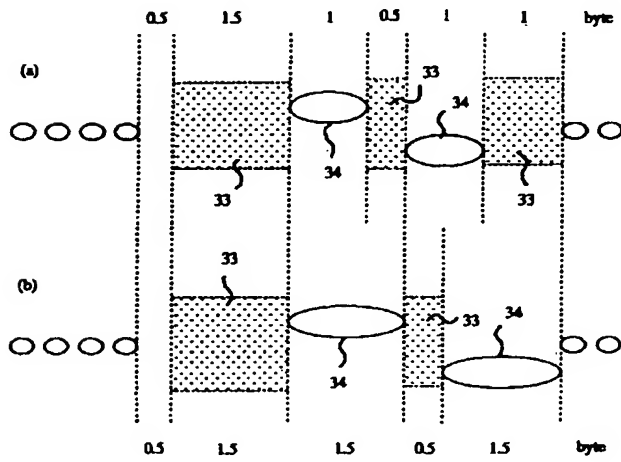
【図6】



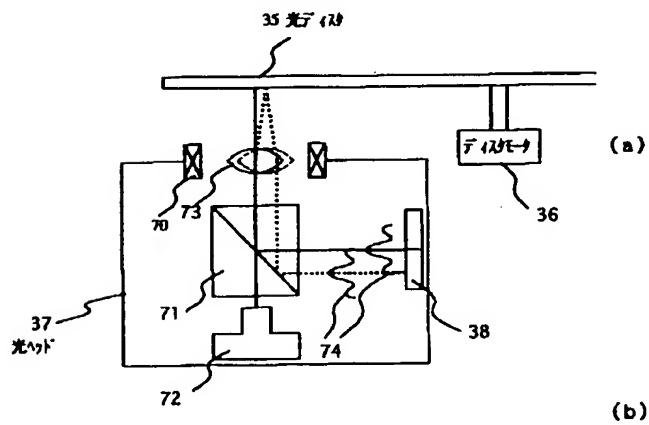
【図7】



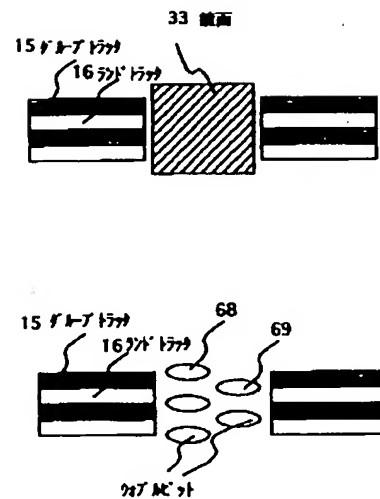
【図8】



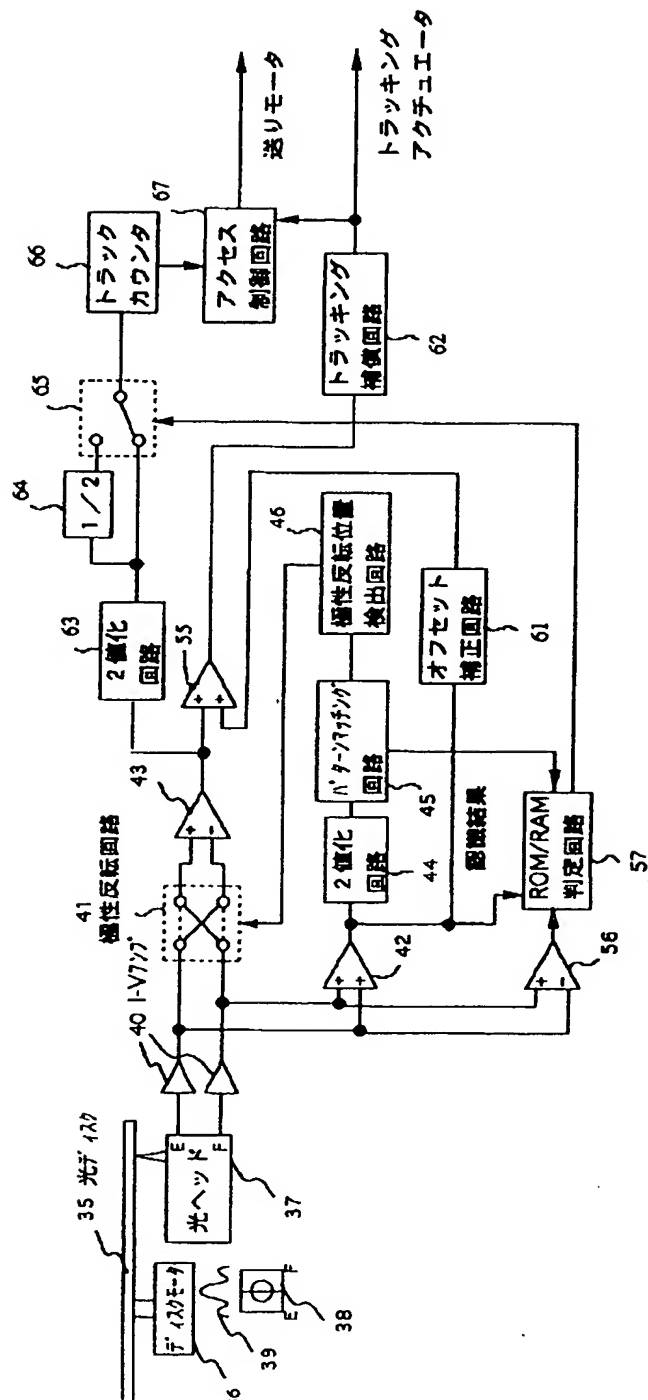
【図12】



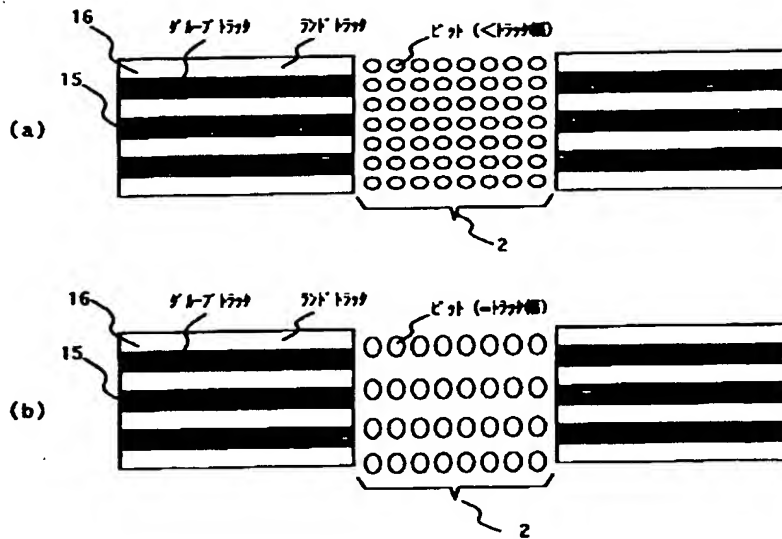
【図13】



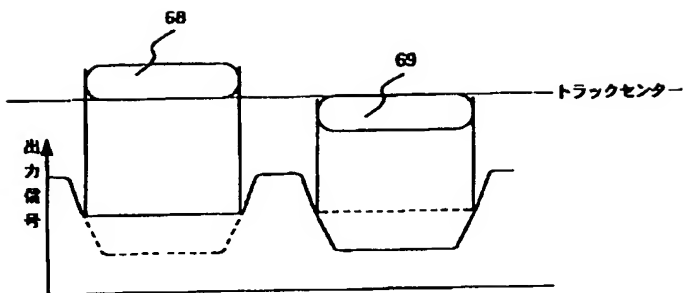
【図10】



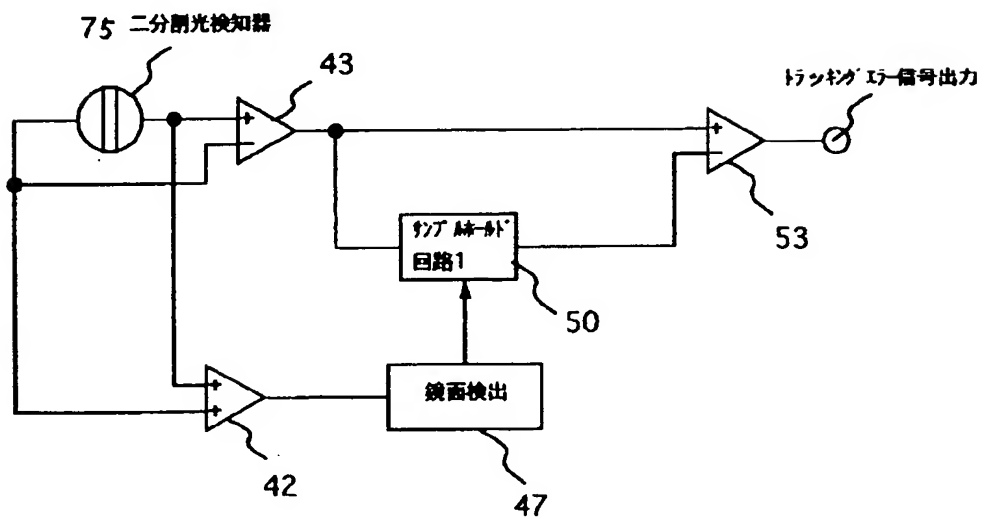
【図11】



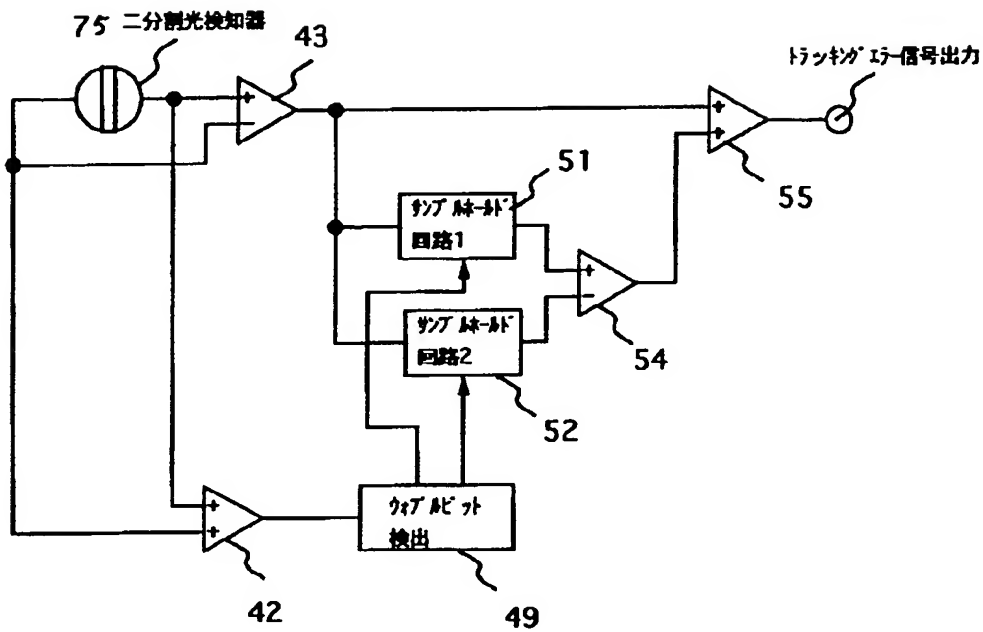
【図14】



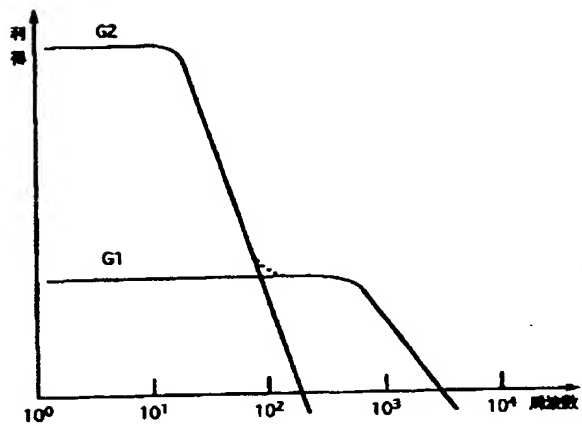
【図15】



【図16】



【図17】



フロントページの続き

(72)発明者 石田 禎宣
 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
 菱電機株式会社内